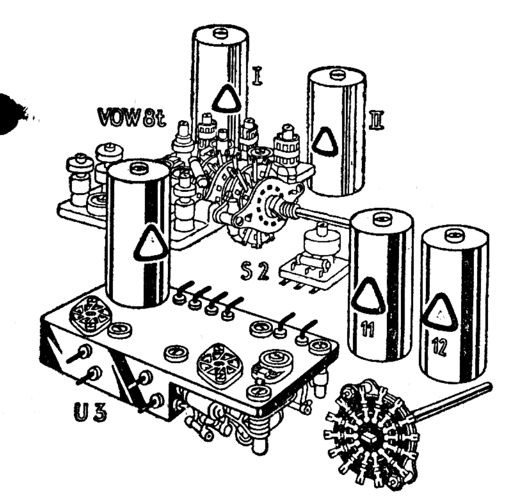
GUSTAV NEUMANN

SECHS- (NEUN-) KREIS-AM-FM-SUPERSPULENSATZ FÜR KOMBINIERTE AM-FM-EMPFÄNGER SSp 212



Es kann nicht Sache dieser Druckschrift sein, sich mit den Vor- und Nachteilen der UKW-Technik auseinanderzusetzen, aber wer Gelegenheit hatte, UKW-Empfang zu erleben, schaltet nur selten normalen AM-Empfang wieder ein.

In den Geräten der Spitzenklasse sieht die Industrie mehr und mehr die Möglichkeit des UKW-Empfanges vor.

Der fortschrittliche Amateur, der nach Vervollkommnung seines Empfangsgerätes strebt und mit ihm die Industriefirmen, die keine Eigenentwicklung auf diesem Gebiet vornehmen können, sollen mit dem Spulensatz 212 bzw. 211 ein entsprechendes Aggregat in die Hand bekommen, mit dem einwandfreier UKW-Empfang möglich ist.

Der komplette Spulensatz SSp 212 besteht aus dem Eingangsspulenaggregat U 3, einem Bandfilter 11, einem Bandfilter 12, dem VOW-8 t-AM-Aggregat, einem Bandfilter I, einem Bandfilter II, einem Saugkreis S 2 und dem Betriebsartenumschalter. Er ist mechanisch und elektrisch geprüft, auch auf Empfang, und vorabgeglichen. Das Gewicht des kompletten Satzes beträgt 720 g.

UKW-Eingangsspulenaggregat U 3

Um alle Fehler auszuschalten, die durch unsachgemäßen, evtl. weitläufigen Aufbau der Teile des entsprechenden Spulensatzes SSp 211 und durch falsche Leitungsführung sowie durch unrichtig gewählte Erdungspunkte entstehen könnten, wird die Eingangsstufe, die Zwischenstufe und die Oszillatorstufe sowie das erste Zwischenfrequenzbandfilter 11 (10,7 MHz) einschließlich der beiden Röhrenfassungen komplett verdrahtet auf einer Metallbasis geliefert.

Die Erdung dieses Bauelementes erfolgt beim Aufbau an dem an dieser Stelle blanken Metallchassis des Empfängers automatisch durch die beiden Befestigungsschrauben M 3. Die einzelnen Anschlüsse dieses Bauelementes sind so von ihm weggeführt, daß jeweils kürzeste Leitungswege entstehen und jede unnötige Schleifenbildung und Kopplung sowie Zusatzkapazität vermieden ist.

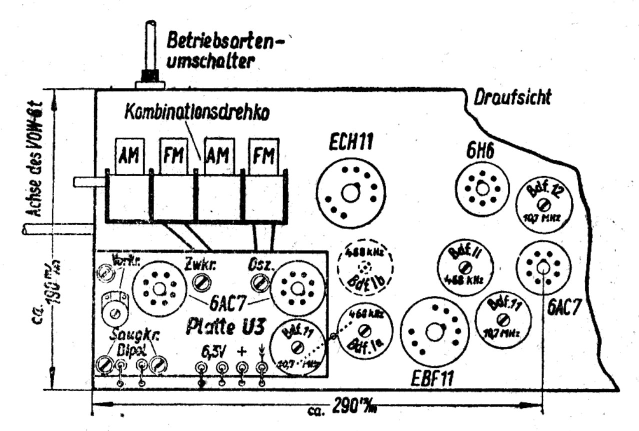
Aus den Skizzen (Draufsicht und Unteransicht des Chassis) geht deutlich hervor, auf welcher Seite sich der Kombinations-AM-FM-Drehko, der Dipol mit den Speisespannungszuführungen und die auf das erste ZF-Filter folgenden Schaltelemente befinden müssen. Diese skizzierte Anordnung aller HF-Bauteile des Spulensatzes sollte unbedingt befolgt werden. Die wichtigsten HF-Leitungen sind in der Unteransicht eingetragen. Das ganze Aggregat ist oberhalb des Empfängerchassis zu montieren, so daß die Kammern des Zwischen- bzw. Oszillatorkreises allseitig metallisch geschlossen sind (Vermeidung von Ausstrahlung). Der Empfangsbereich erstreckt sich etwa von 85 bis 105 MHz, und die Eingangsröhre ist gitterseitig auf Bandmitte durch Trimmer fest abgestimmt. Der in der Anode liegende Zwischenkreis und der daran angekoppelte Oszillator sind beide stetig abstimmbar durch die beiden Schmetterlingssysteme (Doppelstator) des kombinierten Abstimmdrehkos*. Die zweite Röhre arbeitet selbstschwingend in additiver Mischung im Gegensatz zu der für AM-Empfang vorgesehenen Triode-Hexode, die multiplikative Mischung vorsieht.

Abmessungen des UKW-Eingangsspulenaggregats U 3: 150×80×105 mm, das Gewicht beträgt 320 g.

* Kombinierte AM-FM-Drehko werden von Elektra, OHG, Schalkau, hergestellt.

Die ZF-Bandfilter 11 und 12

In der Form unserer bekannten Filter I und II (AM) wurden auch die ZF-Bandfilter 11 und das Diskriminatorfilter 12 für FM herausgebracht. Es wurde bewußt kein Kombinationsfilter AM-FM geschaffen, obwohl auch dieser Weg schon beschritten war, sondern die Standardfilter I und II werden

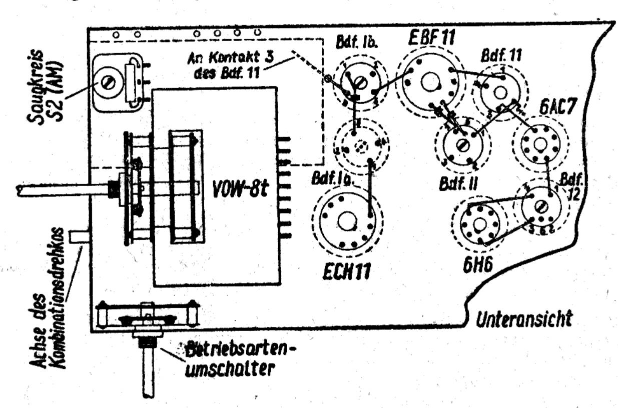


durch Reihenschaltung mit den Filtern 11 kombiniert. Durch die gewählte Art der Zusammenschaltung ist jede gegenseitige Beeinflussung und jeder Verlust sicher vermieden. Die Zwischenfrequenz für FM-Empfang ist 10,7 MHz, die Bandbreite einschließlich Ratio-Detektor ist etwa 300 kHz.

Die Abmessungen aller ZF-Filter sind also demnach gleich: 70×35 mm ⌀, Gewicht 30 g.

Der Betriebsartenumschalter

Dieser dreistufige vierpolige Schalter dient zur Abschaltung der UKW-Eingangsröhrenstufen bei AM-Empfang, indem durch ihn die Anoden- und Schirmgitterspannungen der beiden ersten Röhren abschaltbar sind. Im umgekehrten Fall, also bei FM-Empfang, wird die Mischröhre für AM außer Be-



trieb gesetzt. Gleichzeitig wird die Niederfrequenz vom AM-Demodulator oder vom Ratio-Detektor auf den Eingang des NF-Verstärkers gegeben. Außerdem kann die noch freie Schalterfedergruppe zur sinngemäßen Anschaltung einer Anzeigeröhre Verwendung finden (siehe die gestrichelt eingezeichnete Anzeigeröhre EM 11).

Die dreistufige Bauweise wurde bei diesem Schalter auch deswegen gewählt, um eine weitere Funktion auf ihm bedarfsweise unterzubringen: wenn im AM-Teil an Stelle des sonst üblichen Bandfilters I das in seiner Bandbreite umschaltbare Bandfilter 5 verwendet werden soll, so gestattet der Betriebsartenumschalter dies.

Die Abmessungen des Betriebsartenumschalters sind 70 ⌀ × 100 mm, davon 75 mm Achslänge, sein Gewicht 50 g.

Der AM-Empfangsteil: Kurzwelle 1, 2 und 3, Mittel- und Langwelle

Für den AM-Empfang auf diesen Bereichen ist das bewährte Spulensystem SSp 156 mit dem Aggre VOW 3 t, den Bandfiltern I und II, sowie dem Saugkreis S 2 vorgesehen. Statt Bandfilter II evtl., wie oben angedeutet, auch Filter 5 möglich (siehe Schaltschema) oder um auch auf 8 Kreise zu haben, kann von dem Schaltungsvorschlag aus der Druckschrift SSp 156 Gebrauch gem werden, siehe übrigens Draufsicht und Unteransicht. Die beiden AM-ZF-Filter sind hier mit Ia und bezeichnet. Natürlich wird die Röhrenfassung der Triode-Hexode näher an die Hinterkante Chassis gerückt, wenn von der Doppelbandfilterschaltung kein Gebrauch gemacht wird. Die Z schenfrequenz beträgt hier 468 kHz und die Bandbreite über dem kompletten ZF-Teil (AM) gemes etwa 4 bis 8 kHz, je nach Filteranordnung. Im übrigen ist der AM-Kanal absolut normal ausgestal die beiden Diodenstrecken der Regelpentode-Duodiode dienen zur Gewinnung der Signal- Regelspannung und die Regelung erstreckt sich auf die Eingangs-Hexode und die ZF-Pentode. die Behandlung und den Abgleich des AM-Teiles mit SSp 156 gelten die in der betreffenden Spez druckschrift aufgeführten Einzelheiten, die hier kurz zusammengefaßt seien:

Betriebsartenumschalter ist auf „AM" zu stellen.

...leich mit 468 kHz (schaltungsmäßig rückwärts) auf Maximum vornehmen.

...kreisabgleich mit 468 kHz (bei großer Spannung auf Antennenbuchse) auf Minimum vornehm

Wellenschalteraggregat VOW in beliebiger Reihenfolge abgleichen

K 1	ca.	20,05 m	und	26,8	m
K 2	ca.	28,05 m	und	37,2	m
K 3	ca.	38,8 m	und	51,9	m
M	ca.	197,5 m	und	536	m
L	ca.			1735	m

Jeweils Abgleich solange wiederholen, bis Skalenübereinstimmung erzielt ist und mit Trimmer hören.

Es ist nicht schwierig, an Stelle des Spulensatzes SSp 156 bedarfsweise SSp 136 für den AM-Teil zusehen.

Abmessungen des Aggregates VOW 8 t mit Achse 180×125×60 mm, Einbautiefe 100 mm, Gew 235 g. Der Saugkreis S 2 mißt 32×36×35 mm und wiegt 15 g.

Beachtenswerte Hinweise

Um Mißerfolge von vornherein zu begrenzen, sei die Beachtung folgender wichtiger Punkte e fohlen:

1. Metallchassis verwenden! Dieses ist durch Dazwischensetzen von HP-Streifen evtl. in seiner Lä zu teilen. Lange Metallzierleisten am Gehäuse des Empfängers sind ebenfalls durch nichtleite Unterbrechungen aufzuteilen.
2. Auf kürzestmögliche Leitungsführung vor allem in den HF- und Demodulationsstufen schon bei Montage achten!

   Röhrenfassungen und Bandfilter usw. entsprechend zueinander verdrehen, so daß kurze Ver dungsleitungen entstehen.
3. Netzbrummsiebung reichlich dimensionieren! (32 + 50 μF)
4. Röhrenheizwicklung nur unmittelbar an der Fassung der ZF-Regelpentode-Duodiode (vierte Rö erden!
5. Anoden- und Schirmgittersiebkondensatoren, Ableitwiderstände und NF-Siebkondensatoren je einzelnen Stufe an der Kathode der jeweiligen Röhre bzw. deren Kathodenwiderstand erden dann an die stark (Schaltbild) ausgezogene Erdleitung führen. (Sternerden!)
6. Dämpfungswiderstände 30 KOhm am 2. Bandfilter 11 bedarfsweise zur Kurvenverflachung einse (innerhalb des Bandfilters).
7. Das nichtgeerdete Heizfadenende der 5. Röhre (6 A C 7) ist mit 5 nF nach dem Massepunkt di Röhre abzublocken (siehe Schaltung der Heizfäden).

Abgleich des UKW-FM-Empfängerteils

Zum Abgleich der Zwischenfrequenz 10,7 MHz kann ein normaler sog. Empfängerprüfgenerator, am tudenmoduliert, herangezogen werden. Er braucht also nicht gewobbelt zu sein, soll jedoch st regelbare Ausgangsspannung abgeben können. Wie in der AM-Technik üblich, wird auch hier Abgleich schaltungsmäßig rückwärts begonnen, also beim Diskriminatorfilter 12. Hierzu wird der M sender über 50 bis 100 pF an das Steuergitter der 5. Röhre gelegt und die Röhre selbst in der F sung belassen, auch bleibt das Filter 11 am Gitter dieser Röhre angeschlossen. Die Sekundärseite Filters 12 wird mit einem Verstimmungsglied (5 KOhm und 2 nF in Reihe) bedämpft. Das Abglei Anzeigeinstrument (30 bis 50 uA Empfindlichkeit) liegt an der Verbindung Diodenanode — 3 Megoh

und andererseits über 100 kOhm an Masse (siehe Schaltbild). Mit möglichst geringer Senderspannung ist die Primärseite (von unten) auf M a x i m u m zu trimmen. Sodann wird nach Abnehmen des Verstimmungsgliedes die Sekundärseite des Filters 12 (von oben) auf m i n i m a l e L a u t s t ä r k e getrimmt.

Das zwischen der vierten und fünften Röhre liegende Filter 11 wird unter Anschluß des Meßsenders an das Steuergitter der 4. Röhre auf Maximum (wechselseitig verstimmt) abgeglichen. Während aller Abgleichvorgänge bleibt der Lautsprecher zur Kontrolle angeschlossen und darf nur den Modulationston des Senders wiedergeben. Sind Kreisch- oder Zwitschertöne hörbar, so besteht Schwingneigung, die sofort beseitigt werden muß. Kontrolle durch Anodenstrommessung und Berühren des Gitters der verdächtigen Röhre mit dem Finger: steigt der Anodenstrom dabei, so ist die schwingende Röhre damit angezeigt.

Hinweise (siehe oben) Punkt 5 beachten! Erst wenn jede Neigung zur Selbsterregung beseitigt ist, kann weiter abgeglichen werden.

Das 1. Bandfilter 11 auf der Platte U 3 wird abgeglichen, indem die erste Röhre aus ihrer Fassung entfernt wird und die HF-Spannung vom Meßsender über den kleinen Kondensator wie oben an den Anodenanschluß der Fassung (ohne Röhre) mittels eines 2,4 mm starken Hilfssteckerstiftes gegeben wird. Es ist auch hier wechselseitig zu bedämpfen und auf Maximalausschlag zu trimmen. Man beachte jedoch immer, daß mit kleinster HF-Spannung abzugleichen ist. Es ist nun ein nochmaliger Nachabgleich der Sekundärseite des Filters 12, jedoch ohne Verstimmung, zu empfehlen (Lautsprecher, Tonminimum).

Der gesamte Abgleich ist tunlichst mehrmals zu wiederholen!

Liegt ein Meßsender mit einwandfreier Feinverstimmungsmöglichkeit vor, und ist außerdem ein Indikatorinstrument mit Nullpunkt in der Mitte der Skala vorhanden, so kann die Bandbreite sowie die Symmetrie der Diskriminatorkurve gemessen werden: Instrument an Masse und Verbindungsleitung 100 KOhm — Betriebsartenumschalter — L-Regler anschließen (siehe Schaltbild) und Sender um Werte von $\pm$ 100 oder $\pm$ 150 kHz verstimmen. Diese Verstimmungen müssen jeweils gleiche Ausschläge in beiden Anzeigerichtungen des Instrumentes ergeben. Wird Symmetrie vermißt, so ist der gesamte Abgleichsvorgang sorgfältigst zu wiederholen, insbesondere der Abgleich der Sekundärseite des Filters 12 auf Stromlosigkeit des Instrumentes in letztgeschilderter Anschaltung, was auch dem Tonminimum im Lautsprecher entspricht.

Werden sodann ein Dipol an den Eingang angeschlossen und die erste Röhre wieder eingesetzt, als auch die Verstimmungselemente restlos entfernt und der 10,7-MHz-Sender lose kapazitiv an den Dipol angekoppelt, so werden schließlich die Saugkreise auf M i n i m u m getrimmt.

Sind alle Abgleicharbeiten mit 10,7 MHz beendet, so ist zum Zwecke der Empfangserprobung der Meßsender abzuschalten, weil sonst Zwitscherstörungen auftreten könnten. Als Empfangsdipol wird ein sogen. Faltdipol verwendet, der etwa folgende Abmessungen besitzt: 150 cm Länge bei 6 cm Leiterabstand und 0,8 bis 1,2 cm Leiterstärke. Er kann aus Aluminium oder Kupfer usw. bestehen*.

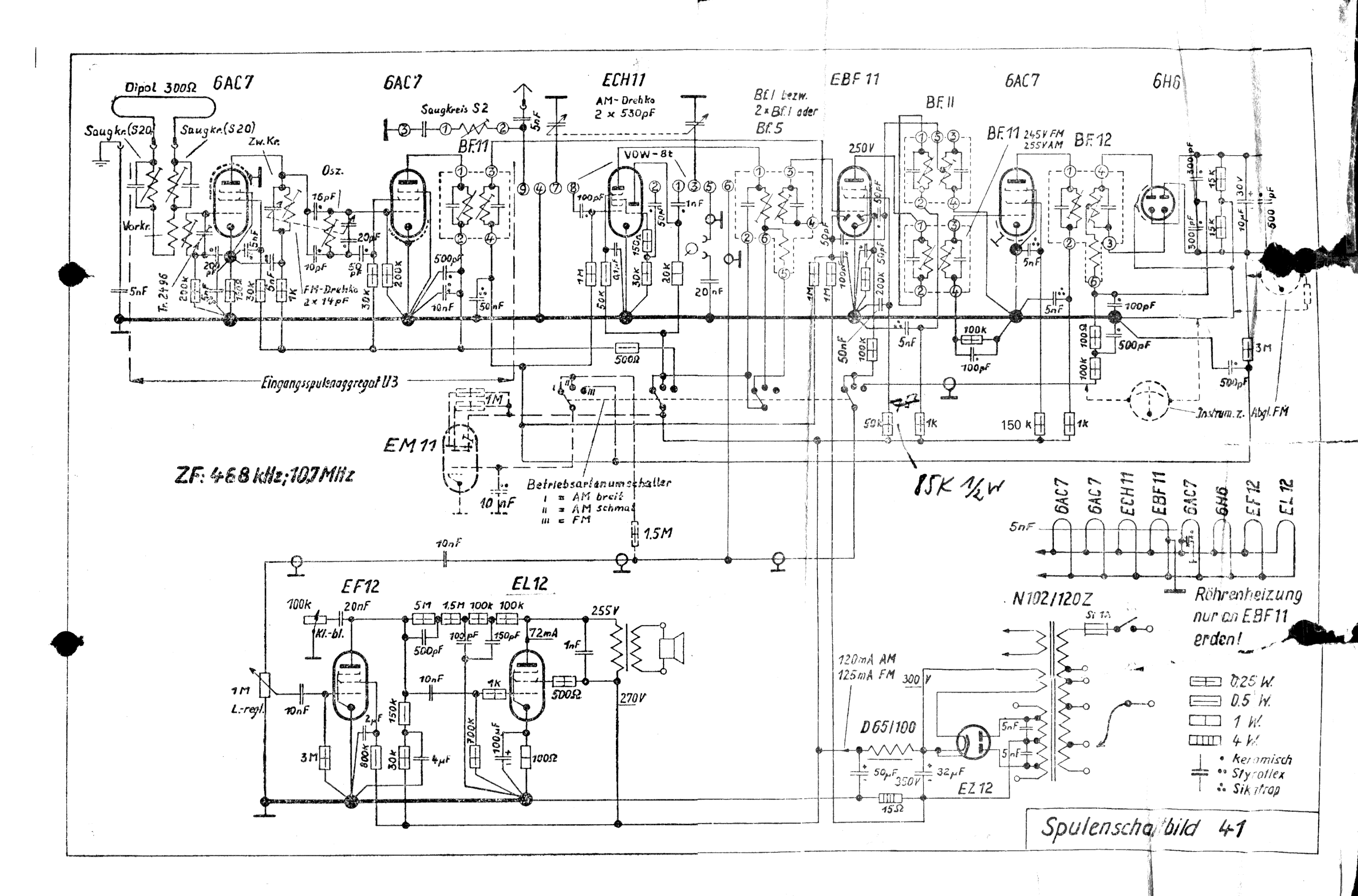
Es sei darauf besonders verwiesen, daß sowohl der Anschluß des Flachbandkabels (Verbindungsleitung des 300-Ohm-Dipols mit dem Empfängereingang) am Dipol selbst, als auch über die Stecker am Gerät recht kontaktsicher sein soll, da hier empfindliche Verluste auftreten können.

Unter Durchdrehen des Abstimmdrehkoaggregates wird nun Empfang versucht, wobei gleichzeitig der Dipol um seine vertikale Achse verdreht wird. Hat man die Frequenz eines Senders erkannt, so kann die Skaleneichung durchgeführt werden. Bei einem Sender mit etwa 87 MHz wird man den Oszillatorschraubkern und die Kerne der Vorkreise an dem gewünschten Punkt der Skala auf maximale Lautstärke trimmen. Bei einem Sender mit etwa 95 bis 100 MHz dagegen wird man sich zur Korrektur des Trimmers des ersten Vorkreises bedienen. Durch weiteres Verdrehen des Dipols (Richtwirkung beachten!) und Korrektur des Abstimmdrehkos wird man auf völlige Rauschfreiheit und beste Empfangsqualität einstellen. Das Umpolen der Dipolanschlüsse am Gerät und das Verdrehen der Dipolantenne um 180 Grad bringen nicht selten Steigerung der Qualität und Quantität des Empfanges. Wenige Meter Erhöhung des Antennenstandpunktes (Dachdipol) bewirken oft ganz wesentliche Empfindlichkeitsverbesserung; schwierig wird es nur häufig sein, den Dipol außerhalb des Hauses, also etwa auf dem Dach drehbar anzuordnen, jedoch kann auf die Drehbarkeit wegen der Richtwirkung keinesfalls verzichtet werden. Besondere Antennenformen, wie Kreuzdipol u. ä. ersparen, allerdings unter Verzicht auf Maximalempfindlichkeit, die genaue Einstellung in die Senderichtung.

---

* Fabrikationsmäßig werden solche Dipole hergestellt vom RFT-Fernmeldewerk Bad Blankenburg/Thür.

Carl Kaestner Eisenach V/3/8 (Rc 1687) 5 667/53



Dipol 300Ω
6AC7
6AC7
ECH11
AM-Drehko 2 x 530pF
Saugkreis S2
BF11
EBF 11
Bf.1 bezw. 2 x Bf.1 oder Bf.5
BF.11
6AC7
BF.11 245V FM 255V AM
BF.12
6H6
Saugkr.(S20)
Zw.Kr.
Osz.
Vorkr.
FM-Drehko 2 x 14pF
Tr. 2496
VOW-8t
250V
Eingangsspulenaggregat U3
EM 11
ZF: 468 kHz; 10,7 MHz
Betriebsartenumschalter
I = AM breit
II = AM schmal
III = FM
Instrum. z. Abgl. FM
15K 1/2 W
EF12
EL12
255V
270V
72mA
Kl.-bl.
1M L.-regl.
N102/120Z
Röhrenheizung nur an EBF11 erden!
120mA AM
125mA FM
D65/100
EZ12
300V
350V
Si 1A
0.25 W.
0.5 W.
1 W.
4 W.
• Keramisch
•• Styroflex
∴ Sikatrop
Spulenschaltbild 41